

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application No. : Not Yet Assigned
Applicants : Shuichi SUGITA et al.
Filed : Concurrently Herewith
Title : COLOR CLEAR COATED METAL SHEET

MAIL STOP PATENT APPLICATION
Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

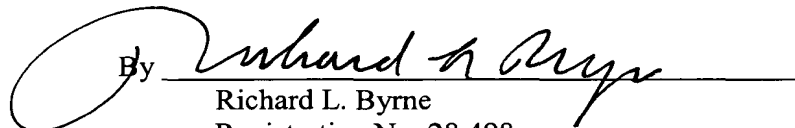
Sir:

Attached hereto are certified copies of Japanese Patent Application Nos. 2002-188364, 2002-194211, 2002-207766 and 2003-010140, which correspond to the above-identified United States application and which were filed in the Japanese Patent Office on June 27, 2002, July 3, 2002, July 17, 2002 and January 17, 2003, respectively.

The priority benefits provided by Section 119 of the Patent Act of 1952 are claimed for this application.

Respectfully submitted,

WEBB ZIESENHEIM LOGSDON
ORKIN & HANSON, P.C.

By 

Richard L. Byrne
Registration No. 28,498
Attorney for Applicants
700 Koppers Building
436 Seventh Avenue
Pittsburgh, Pennsylvania 15219-1818
Telephone: 412-471-8815
Facsimile: 412-471-4094
E-mail: webblaw@webblaw.com

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-188364

[ST.10/C]:

[JP 2002-188364]

出 願 人

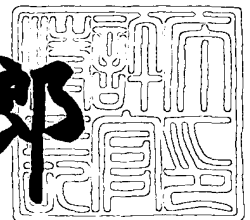
Applicant(s):

日新製鋼株式会社

2003年 5月30日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3041329

【書類名】 特許願

【整理番号】 414P11385

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B32B 15/08

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県市川市高谷新町 7 番 1 号 日新製鋼株式会社技術
 研究所内

 【氏名】 杉田 修一

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県市川市高谷新町 7 番 1 号 日新製鋼株式会社技術
 研究所内

 【氏名】 松原 和美

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県市川市高谷新町 7 番 1 号 日新製鋼株式会社技術
 研究所内

 【氏名】 大久保 謙一

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県市川市高谷新町 7 番 1 号 日新製鋼株式会社技術
 研究所内

 【氏名】 森 浩治

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県市川市高谷新町 7 番 1 号 日新製鋼株式会社市川
 製造所内

 【氏名】 本間 信行

【特許出願人】

 【識別番号】 000004581

 【氏名又は名称】 日新製鋼株式会社

 【代表者】 小野 俊彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100092392

【弁理士】

【氏名又は名称】 小倉 亘

【選任した代理人】

【識別番号】 100116621

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡田 萬里

【代理人】

【識別番号】 100092392

【弁理士】

【氏名又は名称】 小倉 亘

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001-376893

【出願日】 平成13年12月11日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-164004

【出願日】 平成14年 6月 5日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011660

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0105596

【包括委任状番号】 0105597

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 色調が安定したクリア塗装金属板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属光沢をもつ金属基材の表面にクリア塗膜が形成されており、鱗片状無機基質を透明の金属酸化物で被覆した透明又は半透明の発色顔料がクリア塗膜に分散していることを特徴とする色調が安定したクリア塗装金属板。

【請求項 2】 TiO_2 , SiO_2 , ZrO_2 , Fe_2O_3 , SnO_2 , Fe_3O_4 , Cr_2O_3 , ZnO , Al_2O_3 の 1 種又は 2 種以上を金属酸化物に使用する請求項 1 記載のクリア塗装金属板。

【請求項 3】 マイカフレーク、ガラスフレーク、アルミナフレーク、シリカフレークの 1 種又は 2 種以上を鱗片状無機基質に使用する請求項 1 記載のクリア塗装金属板。

【請求項 4】 発色顔料が分散しているクリア塗膜と金属基材との間に、発色顔料を含まないプライマクリア塗膜が介在している請求項 1 記載のクリア塗装金属板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、基材の金属光沢を活かした色調を呈し、且つ色調安定性に優れたカラークリア塗膜を設けた塗装金属板に関する。

【0002】

【従来の技術】

家電製品、OA 機器等の表装材として、クリア塗装を施した塗装金属板が使用され始めている。クリア塗装金属板は、金属光沢を活用した外観を呈することから、従来の着色塗装金属板では得られない雰囲気を出す。

クリア塗装金属板は、着色剤を配合したクリア塗料を塗装原板表面に塗布し、焼付け乾燥することによって製造される。着色剤に染料を使用すると焼付け時に変色しやすく色調が安定しないので、有機顔料を通常使用している。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

有機顔料を配合したカラークリア塗膜 1 では、塗膜に入射した光 L_{in} の特定波長成分が有機顔料 2 に吸収され、残りの入射光 L_{in} が下地金属板 3 の表面で反射され、吸収波長成分を除く反射光 L_{out} により特定の色調が発現する（図 1）。カラークリア塗膜 1 を入射光 L_{in} が透過している間でも有機顔料 2 に吸収される光量は塗膜の厚みによって異なり、厚い塗膜ほど吸収量が大きく、薄い塗膜ほど吸収量が少ない。そのため、発現する色調の膜厚依存性が高く、僅かな膜厚変動によっても色調が微妙に変動しやすい。色調の変動は、製造ロットの異なるクリア塗装金属板を突き合わせて施工する場合に色ムラとして強調される。

有機顔料による色調付与は、下地金属板 3 の金属光沢を損ない、 L 値が低く黒味がかかった冷たい感じの色調を与えやすい。艶消し処理で L 値の低下を防止できるが、艶消しによって塗膜の透明感が損なわれ、鮮映性も低くなって高級感がなくなる。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、このような問題を解消すべく案出されたものであり、鱗片状無機基質を金属酸化物で被覆した発色顔料を分散させることにより、光の干渉によって色調を発現させ、色調安定性に優れたクリア塗装金属板を提供することを目的とする。

【 0 0 0 5 】

本発明のクリア塗装金属板は、金属光沢をもつ金属基材の表面にクリア塗膜が形成されており、鱗片状無機基質を透明の金属酸化物で被覆した透明又は半透明の発色顔料がクリア塗膜に分散していることを特徴とする。発色顔料を分散させたクリア塗膜の形成に先立ち、発色顔料を含まないプライマクリア塗膜を金属基材の表面に形成しても良い。

透明な金属酸化物としては、 TiO_2 、 SiO_2 、 ZrO_2 、 Fe_2O_3 、 SnO_2 、 Fe_3O_4 、 Cr_2O_3 、 ZnO 、 Al_2O_3 等が使用される。該金属酸化物で被覆される鱗片状無機基質には、マイカフレーク、ガラスフレーク、アルミナフレー

ク、シリカフレーク等がある。金属酸化物の被覆層は、単層で或いは2種以上を複層として鱗片状無機基質に設けることができる。

【0006】

【作用】

本発明に従ったクリア塗装金属板では、下地金属板3の表面に設けられているクリア塗膜1に発色顔料4が分散している(図2)。発色顔料4は、透明又は半透明の鱗片状無機基質4aを透明の金属酸化物4bでコーティングした顔料である(図3)。発色顔料4が分散しているクリア塗膜1に入射した光 L_{in} は、発色顔料4の隙間を縫って或いは透過して下地金属板3の表面に達し、下地金属板3の表面で反射された反射光、及び発色顔料4の表面で反射された反射光になり、反射光 L_{out} の合計強度は入射光 L_{in} の強度にほぼ等しい。

【0007】

発色顔料4の表面で反射する光は、鱗片状無機基質4aからの反射光 L_1 と金属酸化物4bの表面からの反射光 L_2 に分かれる(図3a)。反射光 L_1 と L_2 との間に光路差 ΔL ($2d \sin \theta$; d はクリア塗膜1の膜厚、 θ は視射角)が生じ、反射による光の干渉作用が発現する。その結果、反射光 L_1 、 L_2 の光路差 ΔL に応じた干渉色の色調で発色した塗膜面が観察される。

干渉色の色調は、金属酸化物の膜厚により調整される。具体的には、マイカを TiO_2 で被覆した発色顔料4を分散させたクリア塗膜1では、 TiO_2 が厚膜になるに従ってシルバー、ゴールド、レッド、銅、ライラック、ブルー、グリーンに色調が変わる。

【0008】

TiO_2 皮膜の上に更に Fe_2O_3 皮膜を積層すると鮮やかなゴールド色調でパール光沢感に富む発色顔料、 $FeTiO_3$ 皮膜を積層すると鮮やかなグレー系の色調でパール光沢感に富む発色顔料4、 $CoTiO_3$ 皮膜を積層すると鮮やかなグリーン系の色調でパール光沢感に富む発色顔料4が得られる。第1層の金属酸化物層4b₁としても、 TiO_2 以外に種々の透明金属酸化物を使用できる。

【0009】

相互に屈折率が異なる異種の金属酸化物層4b₁、4b₂で鱗片状無機基質4aを

被覆した発色顔料 4 をクリア塗膜 1 に分散させると、入射光 L_{in} は鱗片状無機基質 4 a の表面で反射した反射光 L_1 、金属酸化物層 4 b₁ の表面で反射した反射光 L_2 、金属酸化物層 4 b₂ の表面で反射した反射光 L_3 となる（図 3 b）。反射光 L_1 は金属酸化物層 4 b₁、4 b₂ を透過する際に多重屈折した反射光であり、反射光 L_2 は表層の金属酸化物層 4 b₁ で屈折された反射光である。透過、屈折、反射の複雑化により、光 L_1 、 L_2 、 L_3 が合わさった反射光 L_{out} で変化に富む色調が発現する。この場合にも、下地金属板 3 の表面で反射する光と反射光 L_{out} との合計強度が入射光 L_{in} の強度とほぼ等しく、膜厚による変動や明度低下のない色調が得られる。

【 0 0 1 0 】

干渉色で発色されるクリア塗膜 1 は、有機顔料 2 を分散させた従来のカラークリア塗膜 1 の色調と異なり、反射光 L_{out} の光量が入射光 L_{in} の光量に等しいため明度（L 値）の低下がない。また、下地金属板 3 との界面を含むクリア塗膜 1 の厚み全域にわたって反射した反射光 L_{out} が観察されることから、従来のカラークリア塗膜 1 に比較してクリア塗膜 1 の膜厚が色調に及ぼす影響が大幅に小さくなり、ロット間の色差偏差も抑制される。

【 0 0 1 1 】

発色顔料 4 で反射しなかった入射光 L_{in} は、大半が発色顔料 4 を透過して下地金属板 3 で反射して反射光 L_{out} になる。そのため、ステンレス鋼やアルミニウム板特有の暗くて冷たい感じが和らげられ、下地金属板 3 の金属光沢を活かしながらもマイルドな色調が付与される。

更には、干渉作用による発色であることから、視射角によって色調が変わる。すなわち、ハイライトな角度である正反射光の近傍では色調が強く発現し、正反射光から離れるほど無彩色に近づく。R 形状に成形した下地金属板 3 の使用等によって視射角による色調変化を利用すると、一層高級感が付与されたクリア塗装金属板が得られる。

【 0 0 1 2 】

【実施の形態】

下地金属板 3 としては、光沢のある金属表面が観察される製品形態で使用され

ることから、ステンレス鋼，各種めっき鋼板，アルミニウム，アルミニウム合金，銅，銅合金，マグネシウム，マグネシウム合金等が使用される。下地金属板 3 には、クリア塗膜 1 の形成に先立って脱脂・酸洗，クロメート処理，リン酸塩処理，クロムフリー処理等、適宜の塗装前処理が施される。

クリア塗膜 1 を形成するためのクリア塗料は、塗料種に特段の制約が加わるものではないが、透明度の高いアクリル系，ポリエステル系，ウレタン系，ポリオレフィン系，フッ素系，エポキシ系，酢酸ビニル系，クロロプレン系等の有機樹脂や、或いはこれらの縮み模様を形成する樹脂や無機系ポリマーを配合した有機樹脂も使用できる。また、透明性を損なわない範囲で、防錆顔料，着色顔料，染料等を必要に応じて添加しても良い。

【 0 0 1 3 】

発色顔料 4 を分散させたクリア塗膜 1 の形成に先立って、下地金属板 3 に対する密着性を改善するため発色顔料 4 を含まないプライマクリア塗膜 5 を形成しても良い。クリア塗膜 1 を形成するためのプライマクリア塗料は、塗料種に特段の制約が加わるものではなく、エポキシ樹脂，エポキシ変性ポリエステル樹脂，ウレタン樹脂，ウレタン変性エポキシ樹脂等が使用され、クロメート処理等の塗装前処理を施した下地金属板 3 とクリア塗膜 1 との密着性が一層向上する。プライマクリア塗膜 5 を形成する場合、プライマクリア塗膜 5 の膜厚を $1 \sim 10 \mu\text{m}$ にすることが好ましい。プライマクリア塗料には、透明感を損なわない範囲で防錆顔料，着色顔料，染料等を必要に応じて添加することも可能である。

【 0 0 1 4 】

クリア塗装金属板はクリア塗膜 1 を形成した後で製品形状に加工されることもあるので、下地金属板 3 に対する密着性，塗膜自体の柔軟性に富むことがクリア塗膜 1 に要求される。また、柔軟性に相反する機能として耐疵付き性が要求されることもある。このような目的に応じた特性を考慮してクリア塗料の樹脂系が選択され、たとえばメラミン，イソシアネート等の硬化剤を適宜配合してクリア塗膜 1 を形成することも可能である。

【 0 0 1 5 】

クリア塗料に配合される発色顔料 4 は、マイカ，ガラスフレーク，アルミナフ

レーク、シリカフレーク等の鱗片状無機基質 4 a に湿式法、CVD 法、粉末スパッタリング法等で金属酸化物 4 b の単層又は複層被覆を形成することにより製造される。下地金属板 3 の表面に沿った方向に鱗片状無機基質 4 a を配向させるほど発色顔料 4 の表面で入射光 L_{in} が反射する確率が高くなるので、鱗片状無機基質 4 a のアスペクト比（厚みに対する最大径の比率）が大きなものほど好ましい。具体的には、アスペクト比が 60 以上になると、大半の鱗片状無機基質 4 a が下地金属板 3 の表面と平行又はほぼ平行な配向性をもってクリア塗膜 1 に分散し、透明の金属酸化物 4 b の干渉色が強く発現して鮮やかな色調となり光輝感も強くなる。

【 0 0 1 6 】

マイカを鱗片状無機基質 4 a として使用し、湿式法で TiO_2 被覆する場合、種々の方法を採用できる。たとえば、希薄なチタン酸水溶液にマイカを懸濁させて 70～100℃ に加温し、チタン塩の加水分解生成物である水和酸化チタン粒子をマイカ表面に析出させた後、700～1000℃ で高温焼成することにより TiO_2 被覆が形成される。 TiO_2 被覆の膜厚は、チタン塩の濃度、懸濁液の温度、処理時間等の処理条件によって制御できる。

粉末スパッタリング法で発色顔料 4 を製造する場合、マイカ、ガラスフレーク等の鱗片状無機基質 4 a を回転ドラムに入れ、 Ti をターゲットとする反応性雰囲気下でスパッタリングすることにより、鱗片状無機基質 4 a の表面に TiO_2 被覆が形成される。

【 0 0 1 7 】

屈折率が異なる複数の金属酸化物層 $4b_1$ 、 $4b_2$ を鱗片状無機基質 4 a の表面に設ける場合、一層目の金属酸化物層 $4b_1$ を形成した後、被覆原料を代えて一層目と同じ方法又は異なる方法で 2 層目の金属酸化物層 $4b_2$ を形成する。

たとえば、 TiO_2 被覆に Fe_2O_3 被覆を積層する場合、 TiO_2 被覆顔料を懸濁させた水溶液を 70～100℃ に加温し、鉄塩水溶液を添加して水酸化鉄を析出させた後、150～200℃ で乾燥することにより TiO_2 被覆に Fe_2O_3 被覆が積層される。 Fe_2O_3 被覆の膜厚は、鉄塩水溶液の濃度、懸濁液の温度、処理時間等によって制御できる。

【 0 0 1 8 】

透明な金属酸化物 4 b で鱗片状無機基質 4 a を被覆した発色顔料 4 は、そのままクリア塗料用樹脂に添加することも可能であるが、必要に応じて適宜の表面処理を施すことができる。表面処理では、クロム酸系、リン酸系、アルミナ系、ジルコニア系、セリウム系等の無機質表面処理剤や各種シランカップリング剤、チタネートカップリング剤、有機モノマー系等の有機質表面処理剤が使用される。表面処理により、クリア塗料用樹脂に対する発色顔料 4 の分散性及び隣接樹脂層との層間密着性が改善される。

【 0 0 1 9 】

発色顔料 4 を配合したクリア塗料を塗装原板に塗布した後、クリア塗料の樹脂種や塗布量にもよるが 2 0 0 ~ 8 0 0 ℃ で 3 0 ~ 1 2 0 秒加熱することによってクリア塗膜 1 が下地金属板 3 に焼き付けられる。得られたクリア塗装金属板を観察すると、下地金属板 3 の金属光沢が活かされ、しかも無機質な冷たい感じを与える金属光沢がクリア塗膜 1 で和らげられているので、マイルドな色調の外観となる。安定した色調を得る上では、膜厚 5 ~ 2 0 μm でクリア塗膜 1 を形成することが好ましい。

【 0 0 2 0 】

【実施例 1】

板厚 0.4 mm の SUS 4 3 0 ステンレス鋼板を塗装原板に使用した。塗装原板を 2 % 塩酸で酸洗し、酸系の表面処理を施した後、クロム換算付着量 2 0 mg/m^2 の塗布型クロメート処理を施した。

クリア塗料としては、高分子ポリエステル系クリア樹脂塗料（PM5000：日本ペイント株式会社製）に発色顔料 4 を 4 % 配合することにより用意した。発色顔料 4 には、膜厚 5 0 ~ 1 4 0 nm の TiO_2 被覆を形成したアスペクト比 1 5 0，中心粒径 3 0 μm のマイカフレークを使用した。

【 0 0 2 1 】

TiO_2 被覆は、次の手順でマイカフレークの表面に形成した。

マイカフレーク 1 0 0 g を水 2 リットルに懸濁させて 7 5 ℃ に加温した後、 TiCl_4 溶液及びゼラチン溶液を懸濁液に添加し、 NaOH 溶液で懸濁液の pH

を 6.0 に調整した。懸濁液を 15 分間攪拌した後、マイカフレークを濾過分離し、塩分がなくなるまでマイカフレークを洗浄した。次いで、100℃で乾燥し、窒素雰囲気中 850℃で焼成することにより、 TiO_2 被覆をマイカフレーク表面に形成した。

クリア塗料を塗装原板に塗布して乾燥した後、230℃に 60 秒加熱することにより下地金属板 3 に焼き付け、膜厚 10 μm のクリア塗膜 1 を形成した。

【0022】

得られたクリア塗装ステンレス鋼板について、分光測色計 (CM-3700d: ミノルタ株式会社製) を用いて JIS Z8737 で規定する色差表示法に従って明度 (L 値) を測定した。図 4 の測定結果にみられるように、本発明に従ってクリア塗膜 1 を形成したクリア塗装ステンレス鋼板では全て L 値が上昇しており、ステンレス鋼板本来の暗く冷たい金属感が和らげられ、マイルドな色調の外観が得られた。これに対し、有機顔料を配合した従来のカラークリア塗膜を設けた比較材では、何れも L 値が低下しており、ステンレス鋼の暗く冷たい金属感が却って強調される傾向にあった。

【0023】

TiO_2 被覆の膜厚と色調との関係では、膜厚 50 nm でシルバー、膜厚 70 nm でゴールド、膜厚 80 nm でレッド、膜厚 90 nm で銅、膜厚 100 nm でライラック、膜厚 120 nm でブルー、膜厚 140 nm でグリーンの色調が発現していた。他方、有機顔料を用いて着色した従来のカラークリア塗膜では、ブルー用にフタロシアニンブルー、レッド用にキナクリドンレッドと、色相ごとに複数種の有機顔料を用意する必要があった。

【0024】

更に、発色顔料 4 を 4 % 配合したクリア塗料を下地金属板 3 に塗布し、到達板温 230℃で 60 秒加熱することによりクリア塗膜 1 を形成した。このとき、クリア塗料の塗布量を調整することにより、クリア塗膜 1 の膜厚を表 1 に示すように変化させた。

得られたクリア塗装金属板について、分光測色計 (CM-3700d: ミノルタ株式会社製) を用いて JIS Z8737 で規定する色差表示法に従って色調を測定し、膜厚

10 μm を基準として膜厚変化に応じた色差 ΔE を算出した。表1の調査結果にみられるように、本発明例では膜厚に変動があっても色差 ΔE が1.0以下に抑えられており、色調安定性に優れていることが判った。これに対し、比較材では標準膜厚10 μm に対して膜厚が1 μm でも異なると色差 ΔE が1.0以上となり、膜厚変動に起因して色調が大幅に変化していた。

【 0 0 2 5 】

表 1 : クリア塗膜の膜厚が色差 ΔE に及ぼす影響

膜厚 (μm)	本 発 明 例						比 較 例		
	シルバー	ゴールド	レッド	銅パー	ライラック	ブルー	グリーン	レッド	ブルー
7	0.8	0.6	0.6	0.5	0.4	0.5	0.6	2.8	2.0
8	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	1.9	1.5
9	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	1.2	1.1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0.4	0.4	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	1.5	1.3
12	0.7	0.6	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	2.4	2.1
13	1.0	0.9	0.3	0.5	0.7	0.8	0.8	3.2	2.8

【 0 0 2 6 】

更に、マルチアングル分光測色計（X-Rite MA68II：X-Rite社製）を用い、45度入射光に対する正反射光から15度、25度、45度、75度、110度と測色角度がずれたときの色調を測定した（図5a）。その結果、何れの測色角度においてもL値が高く白味が増しており（図5b）、このことから暗く冷たい金属光沢が和らげられていることが判る。

a値（図5c）、b値（図5d）をみると、ハイライトな角度では発色顔料4に起因する干渉色が鮮明に発現し、シェードな角度では干渉色が弱くなっていた。測色角度に応じて干渉色の強度が異なることは、製品形状に有効利用される。たとえば、成形加工によって所定の形状をクリア塗装金属板に付与すると、明暗（L値）及び色相（a、b値）の変化を一つの成形品に付与でき、高級で幻想的な意匠が発現する。

【 0 0 2 7 】

以上の試験結果から、 TiO_2 被覆マイカフレークを分散させたクリア塗膜1を形成するとき、ステンレス鋼特有の金属光沢が活用され、しかも無機質な印象を与える金属光沢がクリア塗膜1で和らげられるために、高級感のある色調が付与されたクリア塗装ステンレス鋼板となる。

TiO_2 被覆マイカフレークに代えて SiO_2 被覆マイカフレーク、 TiO_2 被覆ガラスフレーク、 SiO_2 被覆ガラスフレークを使用し、更にはステンレス鋼板に代えてアルミニウムめっき鋼板、アルミニウム板、銅板等を塗装原板に使用した場合でも、塗装原板本来の金属光沢が活用され、高級感のある外観を呈するクリア塗装金属板が得られた。更に、膜厚5 μm のプライマクリア塗膜5を介してクリア塗膜1を設けたクリア塗装金属板では、塗膜密着性に優れ、製品形状に加工した後でも塗膜剥離が生じなかった。

【 0 0 2 8 】

【実施例2】

屈折率が異なる異種の金属酸化物層 $4b_1$ 、 $4b_2$ で鱗片状無機基質4aを被覆した発色顔料4を配合した塗料を用いてクリア塗膜1を形成し、金属酸化物層 $4b_1$ 、 $4b_2$ の層構成が色調に及ぼす影響を調査した。

発色顔料 4 としては、マイカフレークを鱗片状無機基質 4 a とし、一層目の金属酸化物層 4 b₁ として表 2 に示す T i O₂ 被覆を形成した後、各種金属酸化物の層 4 b₂ を設けた顔料を使用した。

【 0 0 2 9 】

たとえば、金属酸化物層 4 b₂ として F e₂O₃ 被覆を積層した発色顔料 4 は、次の手順で用意した。F e₂O₃ 被覆の積層によって、鮮やかな赤系ゴールドの色調が発現した。

T i O₂ 被覆したマイカフレーク 1 0 0 g を水 2 リットルに懸濁させて 7 5 ℃ に加温した後、5 % F e C l₃ 水溶液を懸濁液に添加し、N a O H 水溶液で懸濁液を p H 4 . 0 に調整した。懸濁液を 7 5 ℃ で 1 5 分間攪拌した後、遠心分離し、塩分がなくなるまで固形分を洗浄した。洗浄された固形分を 2 0 0 ℃ で 1 0 時間乾燥することにより、T i O₂ 被覆に F e₂O₃ 被覆が積層した発色顔料 4 が得られた。

【 0 0 3 0 】

高分子ポリエステル樹脂に発色顔料 4 を 4 % 配合したクリア塗料を実施例 1 と同じ条件下で下地金属板 3 に塗布し、膜厚 1 0 μ m のクリア塗膜 1 を形成した。得られたクリア塗装金属板の色調を測定した結果を表 2 に併せ示す。表 2 から明らかのように、金属酸化物層 4 b₁, 4 b₂ の材質的な組合せに応じて各種の色調を発現できた。この場合にも、膜厚変動に起因した色調の変化が小さく、明度の低下も検出されなかった。

【 0 0 3 1 】

表 2：多層構成の金属酸化物の材質的な組合せが色調に及ぼす影響

一層目	材質	TiO ₂	TiO ₂	TiO ₂	TiO ₂
	膜厚 (nm)	50	80	120	30
二層目	材質	Fe ₂ O ₃	CoTiO ₃	Cr ₂ O ₃	FeTiO ₃
	膜厚 (nm)	15	25	25	25
色調		ゴールド	青緑	銀灰色	銀系青色

【 0 0 3 2 】

Fe₂O₃被覆を積層した発色顔料 4 を分散させた塗膜について、色差 ΔE の膜厚依存性を実施例 1 と同様に調査した。表 3 の調査結果にみられるように、積層タイプの発色顔料 4 で発色させたクリア塗膜 1 でも、膜厚変動に拘らず色差 ΔE が 1.0 以下に抑えられ、色調が安定化していることを確認できた。

【 0 0 3 3 】

表 3：クリア塗膜の膜厚が色差 ΔE に及ぼす影響

クリア塗膜の 膜厚 (μm)	7	8	9	10	11	12	13
色差 ΔE	0.9	0.6	0.4	0.0	0.5	0.8	1.0

【 0 0 3 4 】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明のクリア塗装金属板は、透明又は半透明の鱗片状無機基質を透明な金属酸化物で被覆した発色顔料を分散させたクリア塗膜を形成しているので、下地金属板の金属光沢を活用しながらも無機質な印象がクリア塗膜で和らげられ、高級感のある外観を呈する。しかも、光の干渉による発色を

利用した色調付与であるので、従来の有機顔料を配合したカラークリア塗膜に比較して明度の低下がなく、鮮明度の高い色調をもつカラークリア塗装金属板として家電機器，OA機器，厨房機器等の広範な分野で表装材，内装材として使用される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 有機顔料を配合したカラークリア塗膜が形成された従来のクリア塗装金属板を説明する図

【図 2】 発色顔料を分散させたクリア塗膜が形成された本発明クリア塗装金属板の説明図

【図 3】 金属酸化物で単層被覆した発色顔料（a）及び異種の金属酸化物で複層被覆した発色顔料（b）を分散させたクリア塗膜で干渉色が発現する機構の説明図

【図 4】 従来のクリア塗装金属板に比較して本発明クリア塗装金属板の明度が高いことを示したグラフ

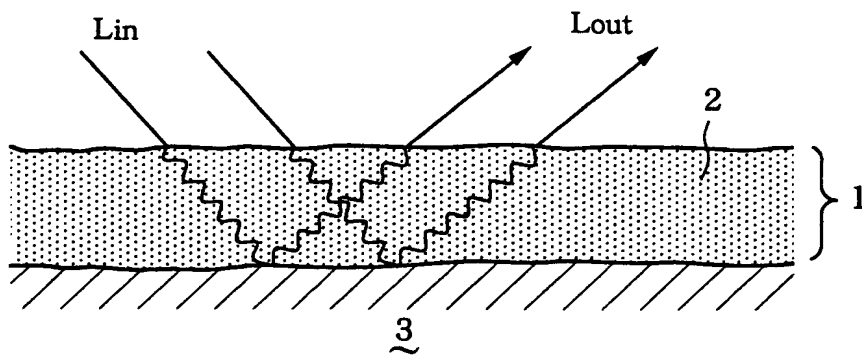
【図 5】 本発明クリア塗装金属板の色調が測色角度によって変わることを示したグラフ

【符号の説明】

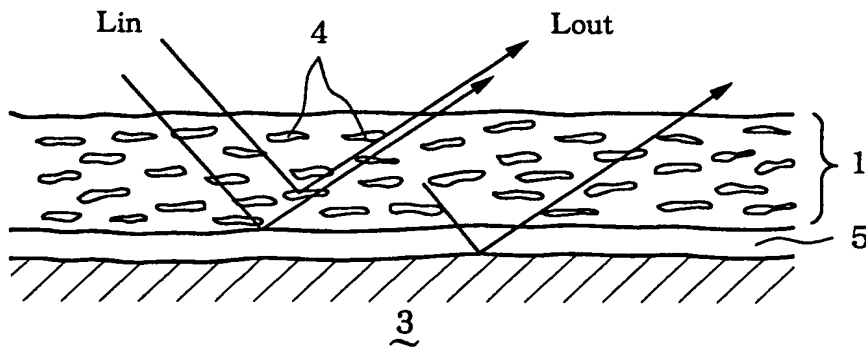
1：カラークリア塗膜 2：有機顔料 3：下地金属板 4：発色顔料
 4a：鱗片状無機基質 4b, 4b₁, 4b₂：金属酸化物被覆 5：プライマ
 クリア塗膜
 L_{in}：入射光 L_{out}：反射光

【書類名】 図面

【図 1】

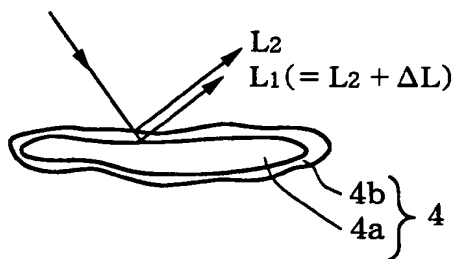


【図 2】

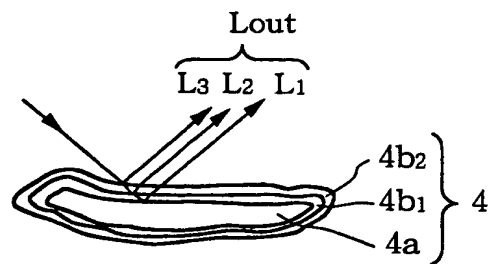


【図 3】

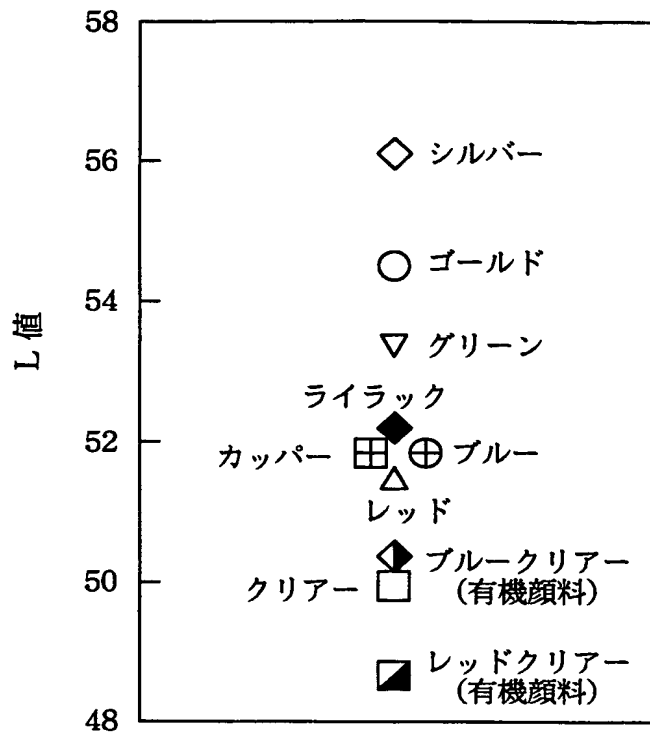
(a)



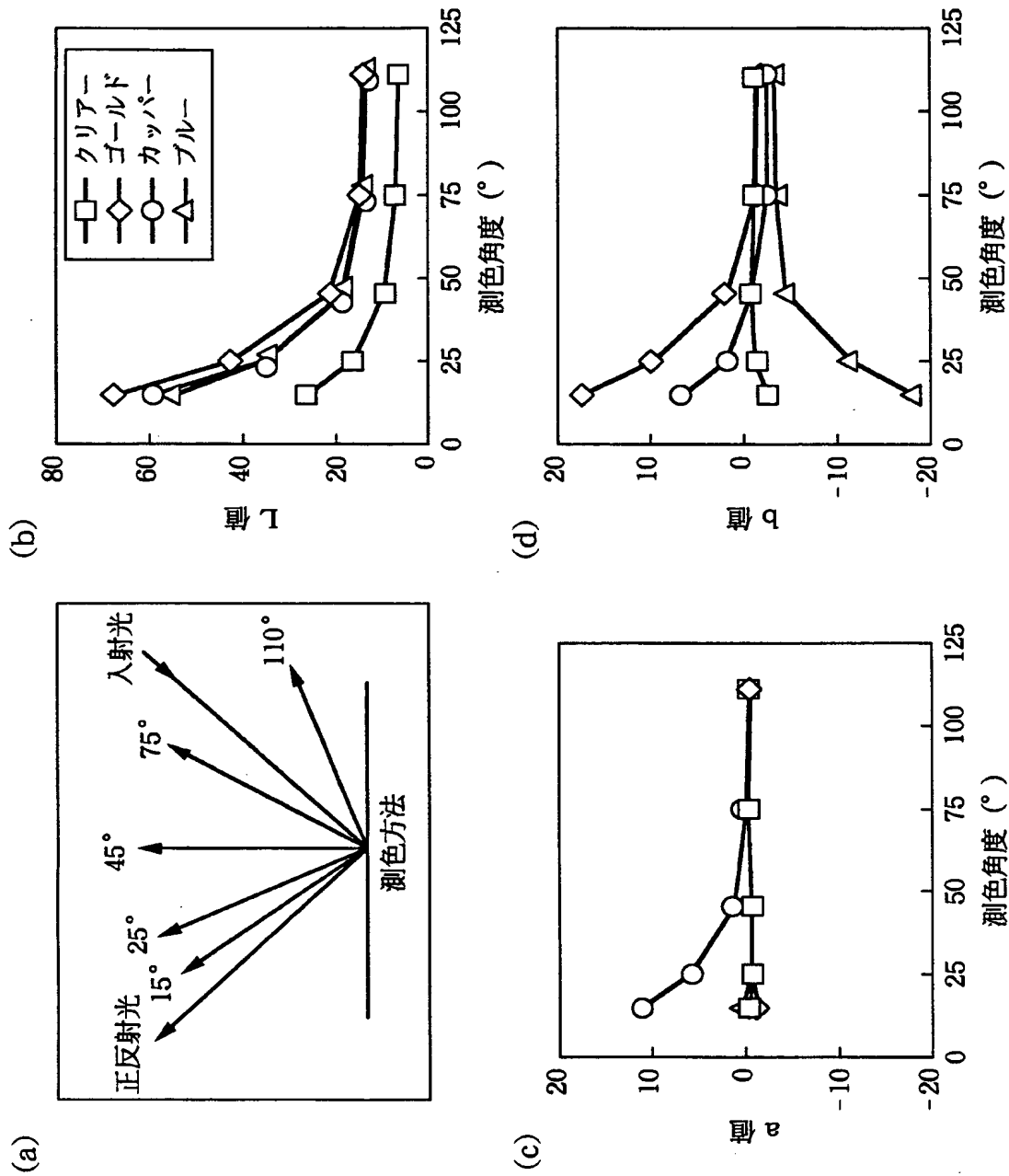
(b)



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 金属酸化物 4 b で被覆した鱗片状無機基質 4 a を分散させたクリア塗膜 1 を形成することにより、下地金属板 3 の金属光沢を活用し、明度低下や色調変動の少ないクリア塗装金属板を得る。

【構成】 金属光沢をもつ下地金属板 3 の表面に形成されたクリア塗膜 1 に、鱗片状無機基質 4 a を透明の金属酸化物 4 b で被覆した透明又は半透明の鱗片状発色顔料 4 が分散している。発色顔料 4 としては、 TiO_2 、 SiO_2 、 ZrO_2 、 Fe_2O_3 、 SnO_2 、 Fe_3O_4 、 Cr_2O_3 、 ZnO 、 Al_2O_3 等の金属酸化物 4 b で被覆したマイカフレーク、ガラスフレーク、アルミナフレーク、シリカフレーク等の鱗片状無機基質 4 a が使用される。下地金属板 3 とクリア塗膜 1 との間に、発色顔料 4 のないプライマクリア塗膜 5 を設けても良い。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 1 8 8 3 6 4
受付番号	5 0 2 0 0 9 4 5 3 3 9
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0 0 9 5
作成日	平成 1 4 年 7 月 2 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 6月27日
【特許出願人】	
【識別番号】	000004581
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3丁目4番1号
【氏名又は名称】	日新製鋼株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100092392
【住所又は居所】	東京都豊島区要町3丁目23番7号 大野千川ビル2階 小倉特許事務所
【氏名又は名称】	小倉 亘
【選任した代理人】	
【識別番号】	100092392
【住所又は居所】	東京都豊島区要町3丁目23番7号 大野千川ビル2階 小倉特許事務所
【氏名又は名称】	小倉 亘
【選任した代理人】	
【識別番号】	100116621
【住所又は居所】	東京都豊島区要町3-23-7 大野千川ビル201 小倉特許事務所
【氏名又は名称】	岡田 萬里

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 5 8 1]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 2 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区丸の内 3 丁目 4 番 1 号
氏 名 日新製鋼株式会社